

LAMINATED CORE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF.

Publication date: 2004-03-04

Applicant(s): MITSUI HIGH TEC

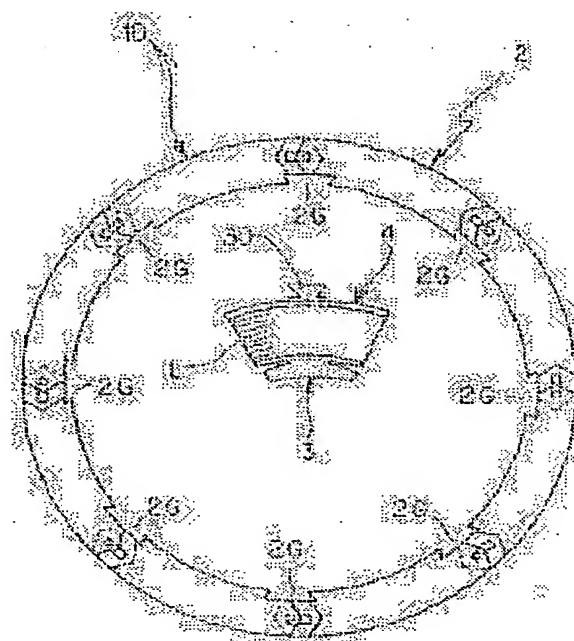
- international: H02K1/18; H02K1/16; H02K1/18; H02K1/16; (IPC1-7): H02K1/18; H02K1/16

Application number: JP20020233260 20020809

Priority number(s): JP20020233260 20020809

 JP4001277 (B2)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laminated core in which a winding work can be performed easily, as well as the deformation of a proportion when it is manufactured can be prevented, and to provide a manufacturing method thereof.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

D2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-72983

(P2004-72983A)

(43) 公開日 平成16年3月4日 (2004.3.4)

(51) Int. Cl.⁷

H02K 1/18

H02K 1/16

F I

H02K 1/18

H02K 1/16

H02K 1/16

C

A

C

テーマコード (参考)

5H002

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2002-233260 (P2002-233260)

(22) 出願日 平成14年8月9日 (2002.8.9)

(71) 出願人 000144038

株式会社三井ハイテック

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1

(74) 代理人 100071054

弁理士 木村 高久

(72) 発明者 鳥巢 徳夫

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10番1号 株式会社三井ハイテック内

Fターム (参考) 5H002 AA07 AB01 AB06 AE06 AE07 AE08

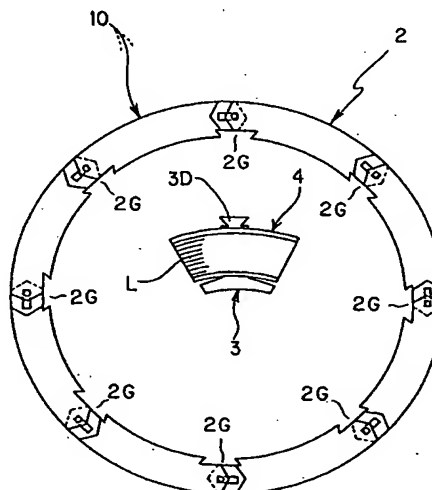
(54) 【発明の名称】 積層鉄心および積層鉄心の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 巻線作業を容易に実施し得るとともに、製造時におけるプロポーシヨンの変形を未然に防止し得る、積層鉄心および積層鉄心の製造方法を提供する。

【解決手段】 積層鉄心1は、所定個数の分割ヨーク積層鉄心10を互いに接続して成る環形状のヨーク部2と、該ヨーク部2の中心方向に突出する態様で組付けられた所定個数のティース部3とを備え、前記ヨーク部3を拡張自在に構成し、併せてヨーク部2の内方に臨むティース部組付け溝2Gを前記ヨーク部2の拡張に伴って拡大自在に構成している。

【選択図】 図14



【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定個数の分割ヨーク積層鉄心を互いに接続して成る環形状のヨーク部と、前記ヨーク部の中心方向に突出する態様で前記ヨーク部に組付けられた所定個数のティース部とを備えて成る積層鉄心であって、

前記分割ヨーク積層鉄心は、互いに積層して結合される第1分割鉄心片および第2分割鉄心片を備え、

前記第1分割鉄心片および前記第2分割鉄心片は、互いに積層された状態において周方向の反対方向に延びる接続端部を有し、

前記第1分割鉄心片の前記接続端部および前記第2分割鉄心片の前記接続端部は、互いに隣接する一方の分割ヨーク積層鉄心と他方の分割ヨーク積層鉄心とに亘って前記ヨーク部の内方に臨むティース部組付け溝を構成する切欠きを有し、前記第1分割鉄心片における接続端部は突起を備え、前記第2分割鉄心片における接続端部は周方向に沿って延びる長孔を備え、

互いに隣接する一方の分割ヨーク積層鉄心における第1分割鉄心片の突起を、他方の分割ヨーク積層鉄心における第2分割鉄心片の長孔に遊嵌させ、所定個数の分割ヨーク積層鉄心が無端状に連結して、環形状を呈する前記ヨーク部を拡張自在に構成し、前記ヨーク部の拡張に伴って前記ティース部組付け溝を拡大自在に構成して成ることを特徴とする積層鉄心。

【請求項2】

環形状を呈するヨーク部の中心方向に突出して組付けられる所定個数のティース部と、互いに接続されて前記ヨーク部を構成する所定個数の分割ヨーク積層鉄心を備え、前記分割ヨーク積層鉄心は、互いに積層して結合される第1分割鉄心片および第2分割鉄心片を備え、前記第1分割鉄心片および前記第2分割鉄心片は、互いに積層された状態において周方向の反対方向に延びる接続端部を有し、前記第1分割鉄心片の前記接続端部および前記第2分割鉄心片の前記接続端部は、互いに隣接する一方の分割ヨーク積層鉄心と他方の分割ヨーク積層鉄心とに亘って前記ヨーク部の内方に臨むティース部組付け溝を構成する切欠きを有し、前記第1分割鉄心片における接続端部は突起を備え、前記第2分割鉄心片における接続端部は周方向に沿って延びる長孔を備え、互いに隣接する一方の分割ヨーク積層鉄心における第1分割鉄心片の突起を他方の分割ヨーク積層鉄心における第2分割鉄心片の長孔に遊嵌させ、所定個数の分割ヨーク積層鉄心が無端状に連結して環形状を呈する前記ヨーク部を拡張自在に構成し、前記ヨーク部の拡張に伴って前記ティース部組付け溝を拡大自在に構成した積層鉄心の製造方法であって、

薄板材料の所定位置に内径部の開口を形成する工程と、

薄板材料に開口を中心として所定数のスロットを形成し、所定数のティース相当部を放射状かつ等間隔に形成するとともに、ティース相当部にカシメ部を形成する工程と、

薄板材料からティース相当部を打抜いて、ティース鉄心片を形成するとともにティース部組付け溝を構成する切欠きを形成し、かつティース鉄心片を互いに積層するとともにカシメ結合して、所定枚数のティース鉄心片を積層して成るティース部を作成する工程と、

薄板材料に切離しを放射状かつ等間隔に入れて所定数の第1分割鉄心片を分離する工程と、

薄板材料に切離しを放射状かつ等間隔に入れて所定数の第2分割鉄心片を分離する工程と、

各第1分割鉄心片における接続端部に突起を形成する工程と、

各第2分割鉄心片における接続端部に長孔を形成する工程と、

各第1分割鉄心片および各第2分割鉄心片にカシメ部を形成する工程と、

各第1分割鉄心片および各第2分割鉄心片の外径を打ち抜いて個々の第1分割鉄心片および第2分割鉄心片を分離形成するとともに、第1分割鉄心片の突起を第2分割鉄心片の長孔に嵌入させた状態で第1分割鉄心片と第2分割鉄心片とを互いに積層してカシメ結合し、所定枚数の第1分割鉄心片と第2分割鉄心片とを積層して成る所定個数の分割ヨーク積

10

20

30

40

50

層鉄心を、無端状に連結してヨーク部を作成する工程と、
ヨーク部を拡径させてティース部組付け溝を拡大させる工程と、
拡大したティース部組付け溝にティース部の組付け突起を挿入する工程と、
ヨーク部を製品としての所定形状に縮径させ、ティース部組付け溝を縮小させて、該ティース部組付け溝にティース部の組付け突起を嵌合させ、ヨーク部にティース部を組付けて一体に固定する工程と、
を含んで成ることを特徴とする積層鉄心の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、所定個数の分割ヨーク積層鉄心を互いに接続して成る環形状のヨーク部と、このヨーク部の中心方向に突出する態様で組付けられた所定個数のティース部とを備えて成る積層鉄心、および上述した積層鉄心を製造するための積層鉄心の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図20は、電動機の固定子を構成する従来の積層鉄心Aであり、この積層鉄心Aは、所定枚数の鉄心片Aaを積層してカシメ結合することによって製造され、環形状のヨーク部Ayと該ヨーク部Ayから内方に突出した複数のティース部At、At…とを有している。

【0003】

上記積層鉄心Aにおける各ティース部Atには、それぞれ巻線が施されるのであるが、ヨーク部Ayが環形状を呈していることと、隣り合うティース部At同士の間隔が狭いことから、巻線作業は極めて困難なものとなっていた。

【0004】

上述した如き問題点を解決する策の1つとして、図21および図22に示す如き積層鉄心Bが提供されている。

【0005】

この積層鉄心Bは、所定枚数の鉄心片Baを積層して製造される1個のヨーク部Byと、所定枚数の鉄心片Bbを積層して製造される複数のティース部Btとを備え、ヨーク部Byの内周に形成された組付け溝Bg、Bg…にティース部Btの組付け突起Bdを嵌合させ、上記ティース部Btをヨーク部Byの中心方向に突出する態様で組付けることで、環形状のヨーク部Byと所定数のティース部Btとを備えた積層鉄心Bを構成している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、図21および図22に示した積層鉄心Bにおいては、個々のティース部Btに巻線を施したのち、ヨーク部Byに各ティース部Bt、Bt…を組付けて積層鉄心Bを製造することにより、個々のティース部Btに対する巻線作業は極めて容易なものとなる。

【0007】

しかし、上述した構成の積層鉄心Bにおいては、ヨーク部Byに各ティース部Bt、Bt…を組付ける際、ヨーク部Byの組付け溝Bgにティース部Btの組付け突起Bdを圧入しているため、この圧入作業時の負荷によって積層鉄心のプロポーションが変形する虞れがあり、特に板厚の薄い、具体的には0.3mm以下の鉄心片を採用している積層鉄心では顕著な問題となっていた。

【0008】

本発明は上記実状に鑑みて、巻線作業を容易に実施し得るとともに、製造時におけるプロポーションの変形を未然に防止し得る、積層鉄心および積層鉄心の製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するべく、本発明に関わる積層鉄心は、所定個数の分割ヨーク積層鉄心を

10

20

30

40

50

互いに接続して成る環形状のヨーク部と、前記ヨーク部の中心方向に突出する態様で前記ヨーク部に組付けられた所定個数のティース部とを備えて成る積層鉄心であって、分割ヨーク積層鉄心は互いに積層して結合される第1分割鉄心片および第2分割鉄心片を備え、第1分割鉄心片および第2分割鉄心片は互いに積層された状態において周方向の反対方向に延びる接続端部を有し、第1分割鉄心片の接続端部および第2分割鉄心片の接続端部は互いに隣接する一方の分割ヨーク積層鉄心と他方の分割ヨーク積層鉄心とに亘ってヨーク部の内方に臨むティース部組付け溝を構成する切欠きを有し、第1分割鉄心片における接続端部は突起を備え、第2分割鉄心片における接続端部は周方向に沿って延びる長孔を備え、互いに隣接する一方の分割ヨーク積層鉄心における第1分割鉄心片の突起を他方の分割ヨーク積層鉄心における第2分割鉄心片の長孔に遊嵌させ、所定個数の分割ヨーク積層鉄心は無端状に連結して環形状を呈する前記ヨーク部を拡張自在に構成し、ヨーク部の拡張に伴ってティース部組付け溝を拡大自在に構成している。

【0010】

また、本発明に関わる積層鉄心の製造方法は、上述した如き構成の積層鉄心を製造する方法であって、薄板材料の所定位置に内径部の開口を形成する工程と、薄板材料に開口を中心として所定数のスロットを形成し所定数のティース相当部を放射状かつ等間隔に形成するとともにティース相当部にカシメ部を形成する工程と、薄板材料からティース相当部を打抜いてティース鉄心片を形成するとともにティース部組付け溝を構成する切欠きを形成しかつティース鉄心片を互いに積層するとともにカシメ結合して所定枚数のティース鉄心片を積層して成るティース部を作成する工程と、薄板材料に切離しを放射状かつ等間隔に入れて所定数の第1分割鉄心片を分離する工程と、薄板材料に切離しを放射状かつ等間隔に入れて所定数の第2分割鉄心片を分離する工程と、各第1分割鉄心片における接続端部に突起を形成する工程と、各第2分割鉄心片における接続端部に長孔を形成する工程と、各第1分割鉄心片および各第2分割鉄心片にカシメ部を形成する工程と、各第1分割鉄心片および各第2分割鉄心片の外径を打ち抜いて個々の第1分割鉄心片および第2分割鉄心片を分離形成するとともに第1分割鉄心片の突起を第2分割鉄心片の長孔に嵌合させた状態で第1分割鉄心片と第2分割鉄心片とを互いに積層してカシメ結合し所定枚数の第1分割鉄心片と第2分割鉄心片とを積層して成る所定個数の分割ヨーク積層鉄心は無端状に連結してヨーク部を作成する工程と、ヨーク部を拡張させてティース部組付け溝を拡大させる工程と、拡大したティース部組付け溝にティース部の組付け突起を挿入する工程と、ヨーク部を製品としての所定形状に縮径させてティース部組付け溝を縮小させて該ティース部組付け溝にティース部の組付け突起を嵌合させヨーク部にティース部を組付けて一体に固定する工程とを含んでいる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、実施例を示す図面に基づいて、本発明を詳細に説明する。

図1および図2は、電動機の固定子を構成する積層鉄心に本発明を適用した実施例であり、この積層鉄心1は環形状を呈するヨーク部2と、該ヨーク部2の内方に突出する所定数のティース部3、3…とを備えている。

【0012】

上記積層鉄心1におけるヨーク部2とティース部3とは、互いに別体から構成されており、ヨーク部2における内周の所定位置に形成されたティース部組付け溝2G（以下、組付け溝2Gと称する）に、ティース部3の基端に形成された組付け突起3Dを嵌合させ、個々のティース部3をヨーク部2の中心方向に突出する態様で組付けることにより、環形状のヨーク部2と所定数のティース部3とを備えた積層鉄心1が構成されている。

【0013】

上記積層鉄心1におけるヨーク部2は、所定個数の分割ヨーク積層鉄心10、10…を、後述する態様で互いに接続することにより構成され、また上記ヨーク部2における各組付け溝2G、2G…は、互いに隣接する一方の分割ヨーク積層鉄心10と他方の分割ヨーク積層鉄心10とに亘って、ヨーク部2の内方に臨む態様で形成されている。

【0014】

一方、上記積層鉄心1における個々のティース部3は、所定枚数のティース鉄心片3sを積層し、且つ互いにカシメ結合することによって構成されている。

【0015】

図3および図4に示す如く、個々の分割ヨーク積層鉄心10は、所定枚数の第1分割鉄心片11と第2分割鉄心片12とを有し、これら第1分割鉄心片11と第2分割鉄心片12とを交互に積層し、且つ互いにカシメ結合することによって構成されている。

【0016】

第1分割鉄心片11は、図5(a)に示す如く湾曲形成されており、一方(図中右方)の端縁は突出した山形に形成され、他方の(図中左方)の端縁は凹んだ山形に形成されており、上記一方の端縁に臨んで切欠き11nが形成されている。

10

【0017】

第2分割鉄心片12は、図5(b)に示す如く湾曲形成されており、上述した第1分割鉄心片11を反転させた形状を呈し、一方(図中右方)の端縁は凹んだ山形に形成され、他方の(図中左方)の端縁は突出した山形に形成されており、上記他方の端縁に臨んで切欠き12nが形成されている。

【0018】

図3および図5に示すように、第1分割鉄心片11および第2分割鉄心片12は、互いに積層されて分割ヨーク積層鉄心10を構成した状態(図3参照)において、それぞれ反対方向に延びる接続端部11eおよび接続端部12eを有している。

20

【0019】

また、第1分割鉄心片11と第2分割鉄心片12とを積層した状態(図3参照)では、第1分割鉄心片11の接続端部11eに形成した切欠き11nにより、分割ヨーク積層鉄心10の一方端部に、組付け溝2G(図2参照)を構成する切欠き10gが形成され、且つ第2分割鉄心片12の接続端部12eに形成した切欠き12nにより、分割ヨーク積層鉄心10の他方端部に、組付け溝2G(図2参照)を構成する切欠き10gが形成されている。

【0020】

図4および図5に示す如く、第1分割鉄心片11における接続端部11eには突起11pが形成されている一方、第2分割鉄心片12における接続端部12eには、上記第2分割鉄心片12の周方向に沿って延びる長孔12hが形成されている。

30

【0021】

図6に示す如く、互いに隣接している分割積層鉄心10同士は、一方の分割積層鉄心10における第1分割鉄心片11の接続端部11eと、他方の分割積層鉄心10における第2分割鉄心片12の接続端部12eとを互いに重ね合い、一方の分割積層鉄心10における第1分割鉄心片11の突起11pを、他方の分割積層鉄心10における第2分割鉄心片12の長孔12hに嵌入した状態で互いに接続されている。

【0022】

また、積層鉄心1を構成する所定個数の分割積層鉄心10、10…は、隣接する分割積層鉄心10同士が上述した状態で接続されることによって、図1および図2に示す如く無端状に連結されて環形状のヨーク部2を形成している。

40

【0023】

また、上述した構成の積層鉄心1においては、図7(a)および図8(a)に示す如く、隣接する分割積層鉄心10同士が係合、詳しくは一方の分割積層鉄心10における第1分割鉄心片11および第2分割鉄心片12の端縁が、他方の分割積層鉄心10における第1分割鉄心片11および第2分割鉄心片12の端縁と当接して、所定形状の積層鉄心1を形成している状態から、図7(b)および図8(b)に示す如く、隣接する分割積層鉄心10同士を、それぞれの周方向に沿って離隔させることができる。

【0024】

このように、隣接する分割積層鉄心10同士を周方向に沿って離隔させること、すなわち

50

積層鉄心 1 における環形状のヨーク部 2 (図 1、2 参照) を拡径させることにより、一方の分割ヨーク積層鉄心 10 における切欠き 10g と、他方の分割ヨーク積層鉄心 10 における切欠き 10g とから構成されている組付け溝 2G が、図 7 (a) から図 7 (b) に示す如く著しく拡大することとなる。

【0025】

ここで、環形状のヨーク部 2 (図 1、2 参照) を拡径して、組付け溝 2G を拡大させることにより、ティース部 3 における組付け突起 3D (図 2 参照) を、上記組付け溝 2G に挿入させる際、大きな圧力を加えて圧入することなく、極めて容易に挿入させることが可能となる。

【0026】

一方、各ティース部 3、3…は、上述した如くヨーク部 2 とは別体に構成されているため、個々のティース部 3、3…に対する巻線作業を、極めて容易に実施することができる。

【0027】

また、上記構成の積層鉄心 1 では、巻線作業を終えたティース部 3 の組付け突起 3D (図 2 参照) を、ヨーク部 2 (図 1、2 参照) を拡径して拡大させた組付け溝 2G に挿入した後、ヨーク部 2 を製品としての所定形状に縮径させて、隣接する分割積層鉄心 10 同士を係合、詳しくは一方の分割積層鉄心 10 における第 1 分割鉄心片 11 および第 2 分割鉄心片 12 の端縁を、他方の分割積層鉄心 10 における第 1 分割鉄心片 11 および第 2 分割鉄心片 12 の端縁に当接させることで、所定形状の積層鉄心 1 を構成することができる。

【0028】

ここで、ヨーク部 2 を所定形状に縮径させることによって組付け溝 2G が縮小し、この縮小した組付け溝 2G にティース部 3 の組付け突起 3D が嵌合することにより、ヨーク部 2 に対してティース部 3 が一体に組付けられて固定されることとなる。

【0029】

このように、上述した構成の積層鉄心 1 においては、ティース部 3 に対する巻線作業を極めて容易に実施することができ、また圧入作業を要することなくティース部 3 をヨーク部 2 に組みつけることができるので、製造時におけるプロポーションの不用意な変形を未然に防止することが可能となる。

【0030】

以下では、上述した構成の積層鉄心 1 を製造する方法について説明する。

図 9 は、本発明に関わる積層鉄心の製造方法に基づいて、図示していない順送り金型装置により加工された帯状鋼板 (薄板材料) の平面図であり、積層鉄心 1 を製造するための順送り金型装置 (図示せず) は、内径抜きステーション I、スロット抜きステーション I I、ティース部打抜き/カシメ結合ステーション I I I、第 1 切離しステーション I V、第 2 切離しステーション V、長孔形成ステーション V I、突起形成ステーション V I I、カシメ部形成ステーション V I I I、およびヨーク部打抜き/カシメ結合ステーション I X を備えている。

【0031】

また、順送り金型装置 (図示せず) の各ステーション I ~ I X では、図 10 (a) に示す如く所定数の第 1 分割鉄心片 11、11…を環状に配置した第 1 加工パターン P1、および図 10 (b) に示す如く所定数の第 2 分割鉄心片 12、12…を環状に配置した第 2 加工パターン P2 により、個々の第 1 分割鉄心片 11、11…、および個々の第 2 分割鉄心片 12、12…の形成を実施する。

【0032】

上述した順送り金型装置 (図示せず) による積層鉄心の製造工程は、先ず、内径抜きステーション I において、帯状鋼板 (薄板材料) M の所定位置に、後述する各ティース相当部 T (ティース鉄心片 3s) における内径部を構成する丸穴状の開口 O を形成する。

【0033】

次いで、スロット抜きステーション I I において、開口 O の周囲に所定数のスロット S、S…を打抜き、開口 O を中心に所定数のティース相当部 T を放射状かつ等間隔に形成

10

20

30

40

50

するとともに、各々のティース相当部 T にカシメ部 C t を形成する。

【0034】

ティース部打抜き／カシメ結合ステーション I I I においては、各々のティース相当部 T を打抜いてティース鉄心片 3 s を形成する。

【0035】

ここで、上記ティース部打抜き／カシメ結合ステーション I I I においては、ティース鉄心片 3 s を形成すると同時に、製品においてヨーク部 2 の組付け溝 2 G (図 2 参照) を構成する凹部 2 g, 2 g …と、製品においてティース部 3 の組付け突起 3 D (図 2 参照) を構成する凸部 3 d, 3 d …とを形成する。

【0036】

また、上記ティース部打抜き／カシメ結合ステーション I I I においては、次々に打抜き形成されるティース鉄心片 3 s, 3 s …を積層するとともに、各々のカシメ部 C t, C t …を介して互いにカシメ結合する。すなわち、ティース鉄心片 3 s を所定の枚数だけ積層し、且つ互いにカシメ結合することによって、所定形状のティース 3 が製造されることとなる。

【0037】

第 1 切離しステーション I V においては、上記凹部 2 g, 2 g …の外周領域、すなわちヨーク部の形成領域に、所定数の切離し s 2, s 2 …を放射状かつ等間隔に入れて、第 2 加工パターン P 2 における各第 2 分割鉄心片 1 2, 1 2 …を分離する。

【0038】

第 2 切離しステーション V においては、上記凹部 2 g, 2 g …の外周領域、すなわちヨーク部の形成領域に、所定数の切離し s 1, s 1 …を放射状かつ等間隔に入れて、第 1 加工パターン P 1 における各第 1 分割鉄心片 1 1, 1 1 …を分離する。

【0039】

ここで、ティース部打抜き／カシメ結合ステーション I I I でティース 3 を製造した後、第 1 切離しステーション I V における切離し s 2, s 2 …の形成、あるいは第 2 切離しステーション V における切離し s 1, s 1 …の形成が、選択的に実施される。

【0040】

こののち、長孔形成ステーション V I において、第 2 加工パターン P 2 の各第 2 分割鉄心片 1 2 における分割ヨーク部 1 2 y の接続端部 1 2 e に、それぞれ長孔 1 2 h を形成する。

【0041】

次いで、突起形成ステーション V I I において、第 1 加工パターン P 1 の各第 1 分割鉄心片 1 1 における分割ヨーク部 1 1 y の接続端部 1 1 e に、それぞれ突起 1 1 p を形成する。

【0042】

こののち、カシメ部形成ステーション V I I I において、第 1 加工パターン P 1 における各第 1 分割鉄心片 1 1、および第 2 加工パターン P 2 における各第 2 分割鉄心片 1 2 に、それぞれカシメ部 C y を形成する。

【0043】

ヨーク部打抜き／カシメ結合ステーション I X においては、第 1 加工パターン P 1 における各第 1 分割鉄心片 1 1 の外径を打ち抜いて、個々の第 1 分割鉄心片 1 1、1 1 …を分離形成する。

【0044】

また、ヨーク部打抜き／カシメ結合ステーション I X においては、第 2 加工パターン P 2 における各第 2 分割鉄心片 1 2 の外径を打ち抜いて、個々の第 2 分割鉄心片 1 2、1 2 …を分離形成する。

【0045】

さらに、ヨーク部打抜き／カシメ結合ステーション I X においては、第 1 加工パターン P 1 における各第 1 分割鉄心片 1 1 の突起 1 1 p を、第 2 加工パターン P 2 における各

10

20

30

40

50

第2分割鉄心片12の長孔12hに嵌入させた状態で、第1加工パターンP1の各第1分割鉄心片11と、第2加工パターンP2の各第2分割鉄心片12とを互いに積層するとともに、各々のカシメ部Cy、Cy…を介して互いにカシメ結合する。

【0046】

すなわち、ヨーク打抜き／カシメ結合ステーションIXでは、図11(a)に示す如く、第1加工パターンP1における各第1分割鉄心片11と、第2加工パターンP2における各第2分割鉄心片12とを、それぞれ所定の枚数だけ交互に積層し且つ互いにカシメ結合することで、図11(b)に示す如く、第1分割鉄心片11の突起11pと第2分割鉄心片12の長孔12hとを介して互いに連結された所定数の分割積鉄心10、10…が製造され、もって所定数の分割積鉄心10、10…を無端状に連結して成る所定形状のヨーク部2が製造される。

10

【0047】

ティース部打抜き／カシメ結合ステーションIIIにおいて製造されたティース3を、図示していない順送り金型装置から取り出したのち、図12に示す如く巻線Lの巻回されたボビン4をティース部3に挿入することにより、個々のティース部3、3…に対する巻線作業を実施する。

【0048】

一方、ヨーク打抜き／カシメ結合ステーションIXにおいて製造されたヨーク部2を、図示していない順送り金型装置から取り出したのち、例えば専用の治具（図示せず）にセットし、図13に示す如く所定形状を呈しているヨーク部2の内周面から外方に向けて力を加え、図14に示す如くヨーク部2を拡張させることによって、上記ヨーク部2における各組付け溝2G、2G…を拡大させる。

20

【0049】

次いで、拡大された各組付け溝2G、2G…に対して、既に巻線作業の完了している個々のティース部3、3…、詳しくは個々のティース部3における組付け突起3Dを挿入する。

【0050】

このとき、各組付け溝2G、2G…は拡大されているため、ヨーク部2に対するティース部3（組付け突起3D）の挿入は、圧入等の大きな力を作用させる作業を必要とすることなく、極めてスムーズかつ容易に行われることとなる。

30

【0051】

ヨーク部2の各組付け溝2G、2G…に、各ティース部3の組付け突起3Dを挿入したのち、図14に示す如く拡張しているヨーク部2の外周面から内方に向けて力を加え、図15に示す如くヨーク部2を縮径させることによって、上記ヨーク部2における各組付け溝2G、2G…を縮小させる。

【0052】

このとき、ヨーク部2を所定形状に縮径させるで縮小した組付け溝2G、2G…に、各ティース部3の組付け突起3Dが嵌合することにより、ヨーク部2に対して所定個数のティース部3が一体に組付けられて固定されることとなる。

【0053】

次いで、ヨーク部2の外周に筒状のフレーム5を勘合することにより、積層鉄心1の各ティース部3、3…に巻線を施して成る、製品としての固定子100が完成することとなる。

40

【0054】

このように、本発明に関わる積層鉄心の製造方法によれば、各ティース部3がヨーク部2と別体に構成されているため、個々のティース部3に対する巻線作業を極めて容易に実施することができる。

【0055】

また、上述した製造方法によって製造された積層鉄心1は、ヨーク部2を拡張して組付け溝2Gを拡大させることにより、ヨーク部2に対してティース部3を組付ける際に、大き

50

な圧力の付加を要する圧入作業を行うことなく、上記組付け溝 2 G に対してティース部 3 を容易に挿入させることができる。

【0056】

このように、本発明に関わる積層鉄心の製造方法においては、ティース部 3 に対する巻線作業を極めて容易に実施することができ、また圧入作業を要することなくティース部 3 をヨーク部 2 に組みつけることができるので、製造時における積層鉄心のプロポーションの変形を未然に防止することが可能となる。

【0057】

なお、上述した実施例においては、積層鉄心 1 を構成する全ての第 1 分割鉄心片 1 1 に突起 1 1 p を形成し、また全ての第 2 分割鉄心片 1 2 に長孔 1 2 h を形成しているが、例えば積層鉄心の上層部および下層部、あるいは中層部を構成する数枚の分割鉄心片にのみ突起／長孔を設ける構成であっても、上述した積層鉄心 1 と同様の作用効果が得られることは言うまでもない。

【0058】

また、上述した実施例においては、隣接する第 1 分割鉄心片 1 1 同士、および隣接する第 2 分割鉄心片 1 2 同士の切離しの形状を山形としているが、上記切離しの形状としては波形状や台形状等、任意の形状を採用し得ることは言うまでもない。

【0059】

また、積層鉄心を製造する方法の実施例では、第 2 分割鉄心片 1 2 を分離する切離し s 2 を形成した後、第 1 分割鉄心片 1 1 を分離する切離し s 1 を形成しているが、これら切離し s 1、s 2 の形成順序を逆転させて実施することも可能である。

【0060】

また、上述した実施例では、第 2 分割鉄心片 1 2 に長孔 1 2 h を形成した後、第 1 分割鉄心片 1 1 に突起 1 1 p を形成しているが、これら長孔 1 2 h および突起 1 1 p の形成順序を逆転させて実施することも可能である。

【0061】

また、上述した製造方法では、第 2 分割鉄心片に長孔を形成した後、第 1 分割鉄心片に突起を形成し、次いで第 1 分割鉄心片／第 2 分割鉄心にカシメ部を形成しているが、これら長孔、突起、カシメ部の形成順序も適宜に設定することが可能である。

【0062】

図 16～図 19 は、電動機の固定子を構成する積層鉄心に本発明を適用した他の実施例であり、この積層鉄心 1' は環形状を呈するヨーク部 2' と、該ヨーク部 2' の内方に突出する所定数のティース部 3'、3' …とを備えている。

【0063】

上記積層鉄心 1' におけるヨーク部 2' とティース部 3' とは、互いに別体から構成されており、所定数のティース部 3'、3' …は、各々の柱部を外方へ放射状に展開する姿勢で互いに連結された一体のティース部ユニット 30' を構成している。

【0064】

また、ヨーク部 2' における内周の所定位置に形成された組付け溝（ティース部組付け溝）2 G' に、ティース部ユニット 30' における各ティース部 3' の基端に形成された組付け突起 3 D' を嵌合させ、個々のティース部 3' をヨーク部 2' の中心方向に突出する態様で組付けることにより、環形状のヨーク部 2' と所定数のティース部 3' とを備えた積層鉄心 1' が構成されている。

【0065】

ここで、上述した積層鉄心 1' の構成は、所定数のティース部 3' が一体のティース部ユニット 30' から構成されている以外、図 1～図 8 に示した積層鉄心 1 と基本的に同一なので、積層鉄心 1' の構成要素において積層鉄心 1 の構成要素と同一の作用を成すものには、図 16～図 19 において図 1～図 8 と同一の符号に'（ダッシュ）を附すことで詳細な説明は省略する。

【0066】

また、上述した積層鉄心1'の製造方法に関しても、順送り金型装置における製造工程は、所定数のティース部3'を一体のティース部ユニット30'として形成する以外、図9～図11に示した積層鉄心1の製造工程と基本的に同一であり、さらに巻線の施された電動機の固定子を完成させるまでの工程に関しても、図12～図15に示した積層鉄心1の製造工程と基本的に同一である。

【0067】

すなわち、図示していない順送り金型装置から取り出したティース部ユニット30'に対して、図17に示す如く巻線L'の巻回されたボビン4'を個々のティース部3'、3'…に挿入することで、個々のティース部3'、3'…に対する巻線作業を実施する。

【0068】

一方、図示していない順送り金型装置から取り出したヨーク部2'を専用の治具（図示せず）にセットし、ヨーク部2'の内周面から外方に向けて力を加えて拡張させ、図18に示す如く上記ヨーク部2'における各組付け溝2G'、2G'…を拡大させる。

【0069】

次いで、拡大された各組付け溝2G'、2G'…に対して、既に巻線作業の完了しているティース部ユニット30'、詳しくは個々のティース部3'における組付け突起3D'を挿入したのち、ヨーク部2'の外周面から内方に向けて力を加えて縮径させ、図19に示す如く上記ヨーク部2'における各組付け溝2G'、2G'…を縮小させる。

【0070】

このとき、ヨーク部2'を所定形状に縮径させるで縮小した組付け溝2G'、2G'…に、各ティース部3'の組付け突起3D'が嵌合することにより、ヨーク部2'に対して所定個数のティース部3'が一体に組付けられて固定されることとなる。

【0071】

次いで、図19に示す如くヨーク部2'の外周に筒状のフレーム5'を勘合することで、積層鉄心1'の各ティース部3'、3'…に巻線を施して成る、製品としての固定子100'が完成することとなる。

【0072】

以上のように、上述した構成の積層鉄心1'および該積層鉄心1'の製造方法においても、図1～図15に示した積層鉄心1および該積層鉄心1の製造方法と同様に、巻線作業を容易に実施し得るとともに製造時におけるプロポーションの変形を未然に防止することができる。

【0073】

なお、上述した各実施例においては、電動機の固定子を構成する積層鉄心に本発明を適用した例を示したが、電動機の固定子以外の様々な積層鉄心に対しても本発明を有効に適用し得ることは言うまでもない。

【0074】

【発明の効果】

以上、詳述した如く、本発明に関わる積層鉄心は、所定個数の分割ヨーク積層鉄心を互いに接続して成る環形状のヨーク部と、前記ヨーク部の中心方向に突出する態様で前記ヨーク部に組付けられた所定個数のティース部とを備えて成る積層鉄心であって、分割ヨーク積層鉄心は互いに積層して結合される第1分割鉄心片および第2分割鉄心片を備え、第1分割鉄心片および第2分割鉄心片は互いに積層された状態において周方向の反対方向に延びる接続端部を有し、第1分割鉄心片の接続端部および第2分割鉄心片の接続端部は互いに隣接する一方の分割ヨーク積層鉄心と他方の分割ヨーク積層鉄心とに亘ってヨーク部の内方に臨むティース部組付け溝を構成する切欠きを有し、第1分割鉄心片における接続端部は突起を備え、第2分割鉄心片における接続端部は周方向に沿って延びる長孔を備え、互いに隣接する一方の分割ヨーク積層鉄心における第1分割鉄心片の突起を他方の分割ヨーク積層鉄心における第2分割鉄心片の長孔に遊嵌させ、所定個数の分割ヨーク積層鉄心が無端状に連結して環形状を呈する前記ヨーク部を拡張自在に構成し、ヨーク部の拡張に伴ってティース部組付け溝を拡張自在に構成している。

10

20

30

40

50

【0075】

上記構成によれば、各ティース部はヨーク部と別体に構成されているため、個々のティース部に対する巻線作業を極めて容易に実施することができる。

【0076】

また、上記構成によれば、ヨーク部を拡張してティース部組付け溝を拡大させることにより、ヨーク部に対してティース部を組付ける際に、大きな圧力の付加を要する圧入作業を行うことなく、上記組付け溝に対してティース部を容易に挿入させることができる。

【0077】

このように、本発明に関わる積層鉄心においては、ティース部に対する巻線作業を極めて容易に実施することができ、また圧入作業を要することなくティース部をヨーク部に組みつけることができるので、製造時におけるプロポーシヨンの不用意な変形を未然に防止することが可能となる。

【0078】

一方、本発明に関わる積層鉄心の製造方法は、上述した如き構成の積層鉄心を製造する方法であって、薄板材料の所定位置に内径部の開口を形成する工程と、薄板材料に開口を中心として所定数のスロットを形成し所定数のティース相当部を放射状かつ等間隔に形成するとともにティース相当部にカシメ部を形成する工程と、薄板材料からティース相当部を打抜いてティース鉄心片を形成するとともにティース部組付け溝を構成する切欠きを形成しかつティース鉄心片を互いに積層するとともにカシメ結合して所定枚数のティース鉄心片を積層して成るティース部を作成する工程と、薄板材料に切離しを放射状かつ等間隔に入れて所定数の第1分割鉄心片を分離する工程と、薄板材料に切離しを放射状かつ等間隔に入れて所定数の第2分割鉄心片を分離する工程と、各第1分割鉄心片における接続端部に突起を形成する工程と、各第2分割鉄心片における接続端部に長孔を形成する工程と、各第1分割鉄心片および各第2分割鉄心片にカシメ部を形成する工程と、各第1分割鉄心片および各第2分割鉄心片の外径を打ち抜いて個々の第1分割鉄心片および第2分割鉄心片を分離形成するとともに第1分割鉄心片の突起を第2分割鉄心片の長孔に嵌入させた状態で第1分割鉄心片と第2分割鉄心片とを互いに積層してカシメ結合し所定枚数の第1分割鉄心片と第2分割鉄心片とを積層して成る所定個数の分割ヨーク積層鉄心が無端状に連結してヨーク部を作成する工程と、ヨーク部を拡張させてティース部組付け溝を拡大させる工程と、拡大したティース部組付け溝にティース部の組付け突起を挿入する工程と、ヨーク部を製品としての所定形状に縮径させティース部組付け溝を縮小させて該ティース部組付け溝にティース部の組付け突起を嵌合させヨーク部にティース部を組付けて一体に固定する工程とを含んでいる。

【0079】

上記構成によれば、ヨーク部と該ヨーク部に組付けられた所定個数のティース部とを備えるとともに、環形状を呈するヨーク部が拡張自在に構成され、且つヨーク部の拡張に伴ってティース部組付け溝が拡大自在に構成された積層鉄心が製造されることとなる。

【0080】

すなわち、上述した製造方法によって製造された積層鉄心は、各ティース部がヨーク部と別体に構成されているため、個々のティース部に対する巻線作業を極めて容易に実施することができる。

【0081】

また、上述した製造方法によって製造された積層鉄心は、ヨーク部を拡張してティース部組付け溝を拡大させることにより、ヨーク部に対してティース部を組付ける際に、大きな圧力の付加を要する圧入作業を行うことなく、上記組付け溝に対してティース部を容易に挿入させることができる。

【0082】

このように、本発明に関わる積層鉄心の製造方法においては、ティース部に対する巻線作業を極めて容易に実施することができ、また圧入作業を要することなくティース部をヨーク部に組付けることができるので、製造時における積層鉄心のプロポーシヨンの変形を未

10

20

30

40

50

然に防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a) および (b) は、本発明に関わる積層鉄心の一実施例を上側から見た斜視図および底面側から見た斜視図。

【図 2】 図 1 に示した積層鉄心の上面図。

【図 3】 図 1 に示した積層鉄心を構成する分割積層鉄心の上面図。

【図 4】 図 1 に示した積層鉄心を構成する分割積層鉄心の図 3 中における I V - I V 線断面図。

【図 5】 (a) および (b) は、図 1 に示した積層鉄心における分割積層鉄心を構成する第 1 分割鉄心片および第 2 分割鉄心片の平面図。

【図 6】 図 1 に示した積層鉄心を構成する分割積層鉄心同士における連結部の図 2 中における V I - V I 線断面図。

【図 7】 (a) および (b) は、図 1 の積層鉄心における変形態様を示す要部平面図。

【図 8】 (a) および (b) は、図 1 の積層鉄心における変形態様を示す要部断面図。

【図 9】 本発明に関わる積層鉄心の製造方法における順送り金型装置の各ステーションでの加工工程を示した带状鋼板の平面図。

【図 10】 (a) および (b) は、本発明に関わる積層鉄心の製造方法におけるヨーク部打抜き／カシメ結合工程で打抜き形成される分割鉄心片を示す平面図。

【図 11】 (a) および (b) は、本発明に関わる積層鉄心の製造方法におけるヨーク部打抜き／カシメ結合工程で積層される分割鉄心片を概念的に示す要部断面図。

【図 12】 (a) および (b) は、図 1 の積層鉄心におけるティース部への巻線作業を概念的に示す平面図。

【図 13】 図 1 の積層鉄心におけるヨーク部を概念的に示す平面図。

【図 14】 図 1 の積層鉄心におけるヨーク部へのティース部の組付け作業を概念的に示す全体平面図。

【図 15】 図 1 に示した積層鉄心に巻線を施した状態の固定子を概念的に示す全体平面図。

【図 16】 本発明に関わる積層鉄心の他の実施例を示す概念的な全体平面図。

【図 17】 図 16 の積層鉄心におけるティース部への巻線作業を概念的に示す平面図。

【図 18】 図 16 の積層鉄心におけるヨーク部を概念的に示す平面図。

【図 19】 図 16 に示した積層鉄心に巻線を施した状態の固定子を概念的に示す全体平面図。

【図 20】 従来の積層鉄心を示す外観斜視図。

【図 21】 従来の他の積層鉄心を示す外観斜視図。

【図 22】 (a) および (b) は、図 22 に示した積層鉄心のティース部およびヨーク部を示す外観斜視図。

【符号の説明】

- 1、1' … 積層鉄心、
- 2、2' … ヨーク部、
- 2 G、2 G' … ティース部組付け溝、
- 3、3' … ティース部、
- 3 D、3 D' … 組付け突起、
- 3 s … ティース鉄心片、
- 1 0 … 分割ヨーク積層鉄心、
- 1 0 g … 切欠き、
- 1 1 … 第 1 分割鉄心片、
- 1 1 n … 切欠き、
- 1 1 p … 突起、
- 1 2 … 第 2 分割鉄心片、
- 1 2 n … 切欠き、

10

20

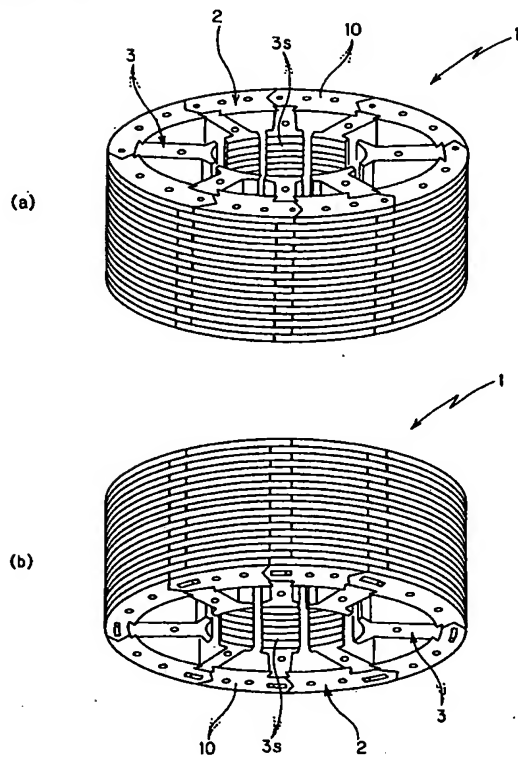
30

40

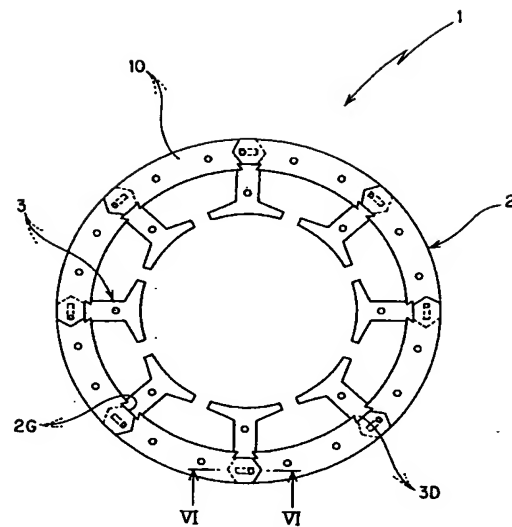
50

1 2 h … 長孔、
 M … 帯状鋼板（薄板材料）、
 O … 開口、
 S … スロット、
 s 1、s 2 … 切離し、
 C t、C y … カシメ部。

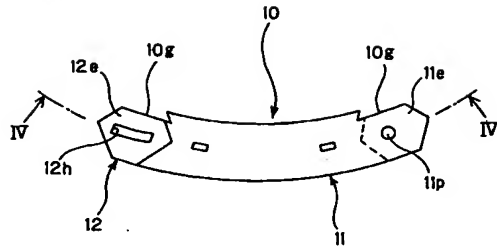
【図 1】



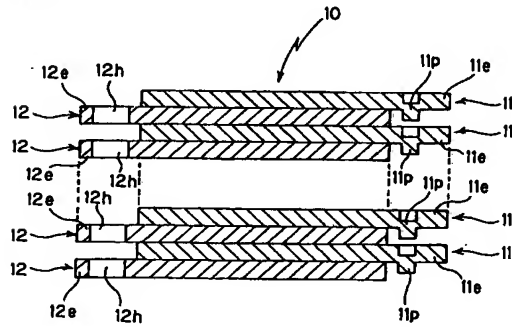
【図 2】



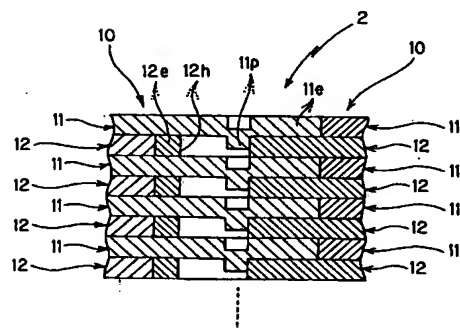
【図 3】



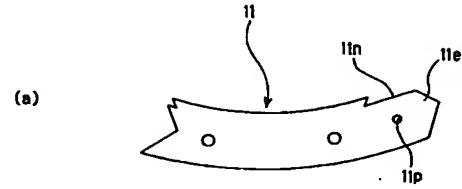
【図 4】



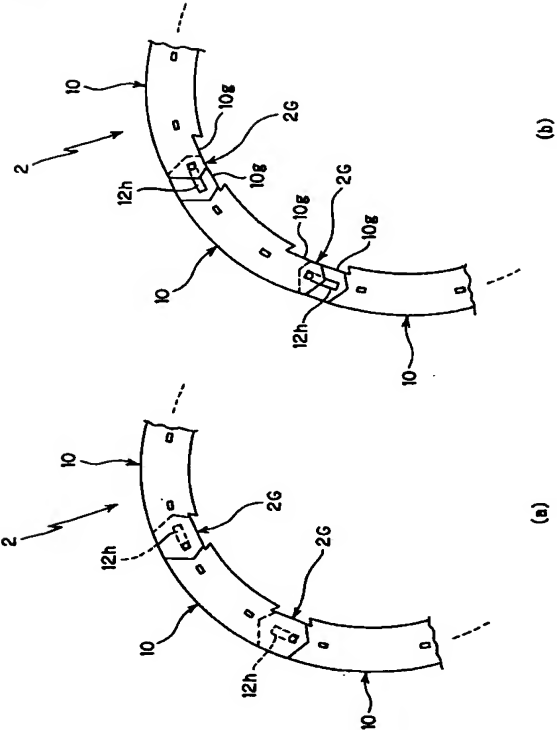
【図 6】



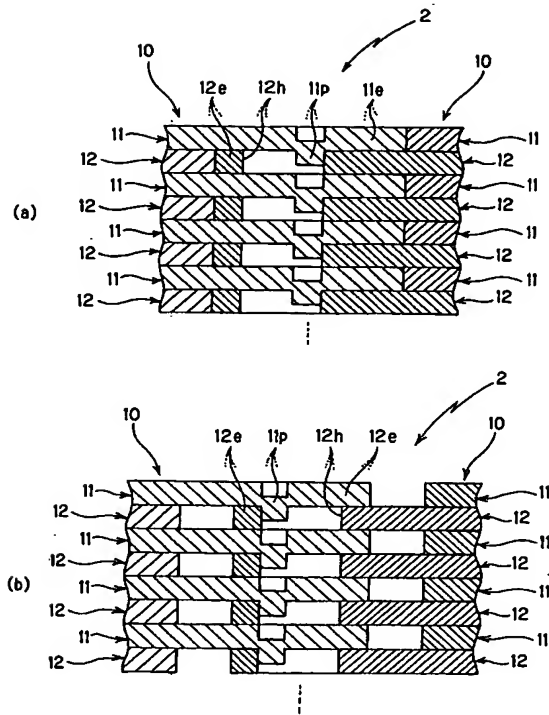
【図 5】



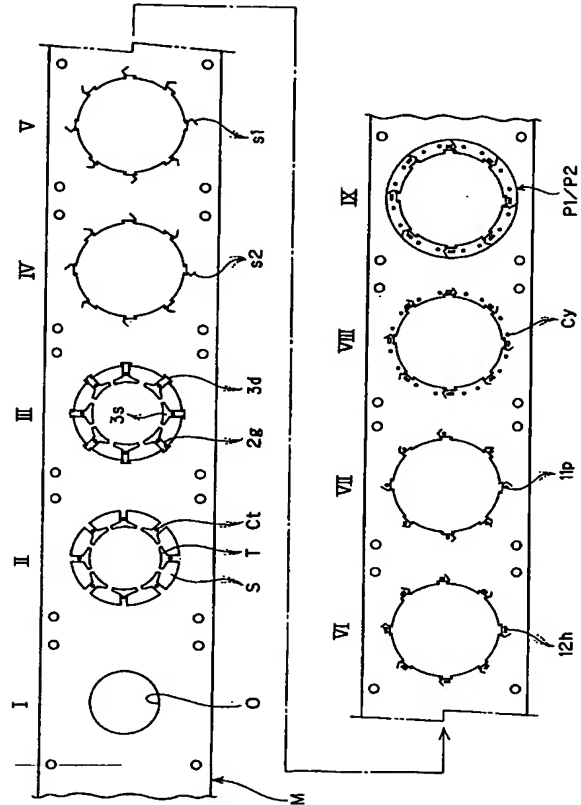
【図 7】



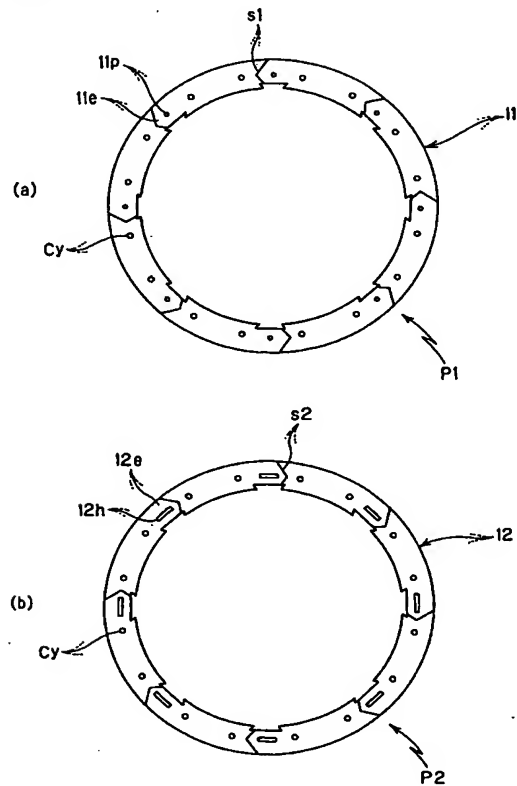
【図 8】



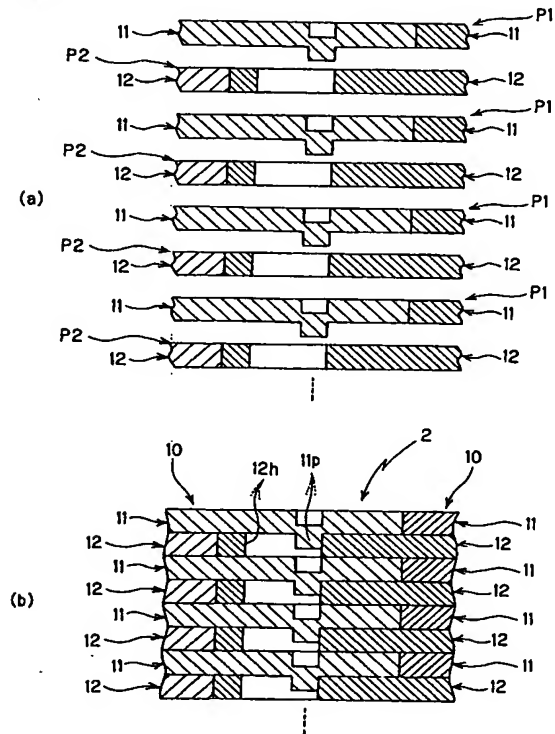
【図 9】



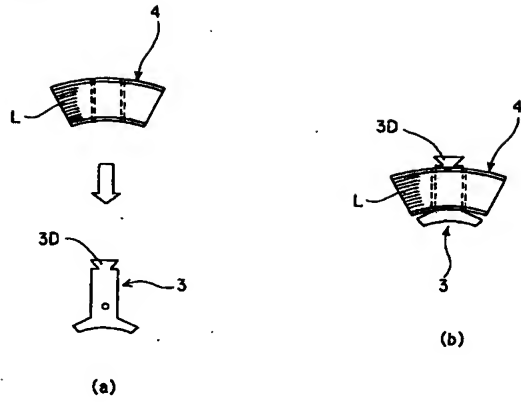
【図 10】



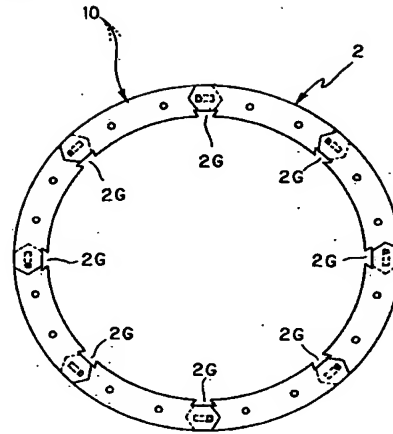
【図 11】



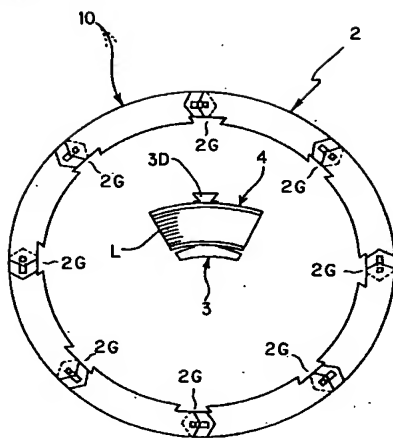
【図 12】



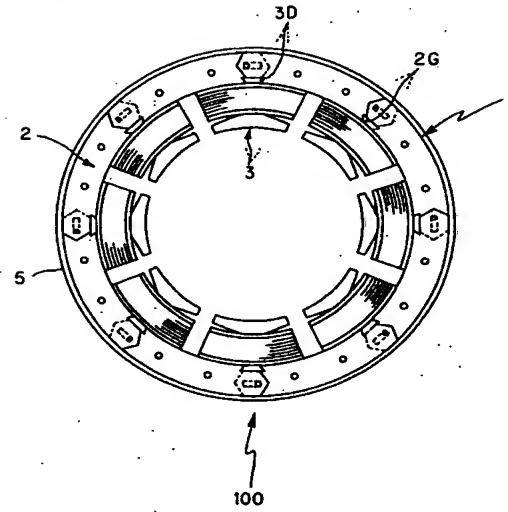
【図 13】



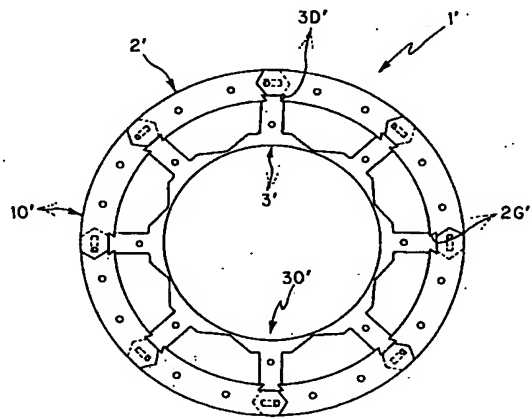
【図 14】



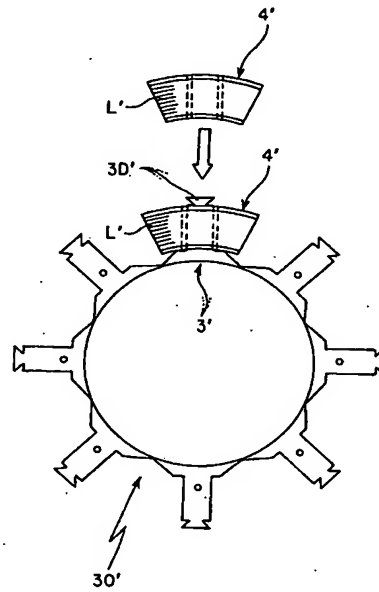
【図 15】



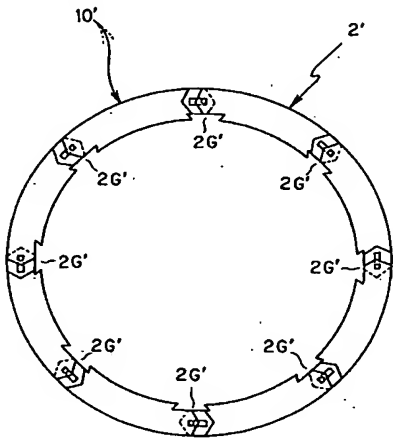
【図 16】



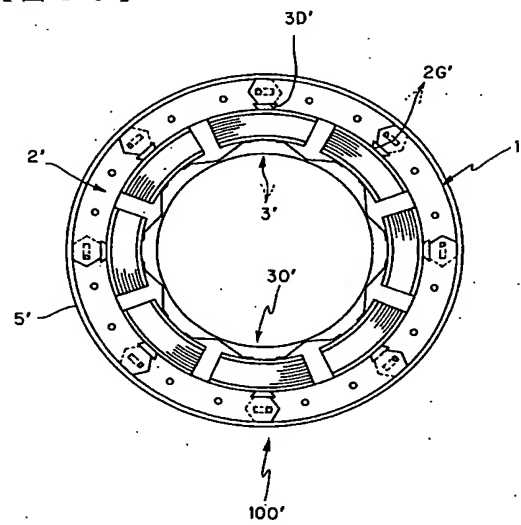
【図 17】



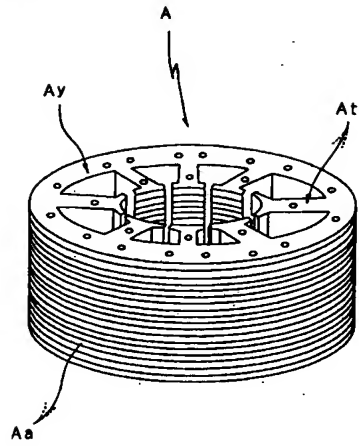
【図 18】



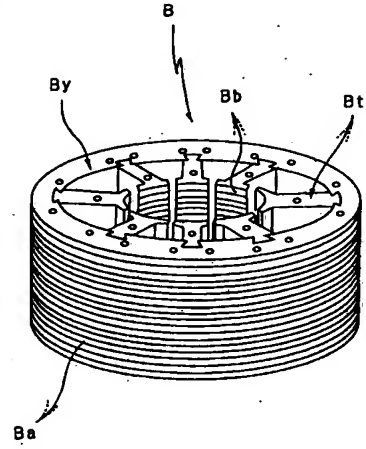
【図 19】



【図 20】



【図 21】



【図 22】

